

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06085530
PUBLICATION DATE : 25-03-94

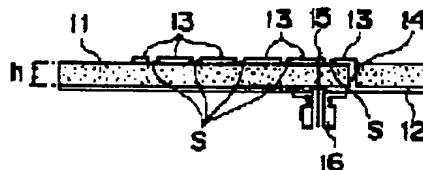
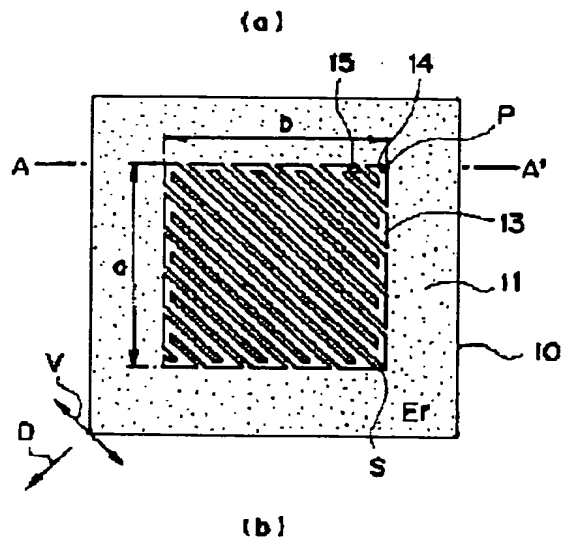
APPLICATION DATE : 31-08-92
APPLICATION NUMBER : 04255966

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : KANAYAMA YOSHITAKA;

INT.CL. : H01Q 13/08 H04B 1/38

TITLE : MICROSTRIP ANTENNA AND
PORTABLE RADIO EQUIPMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To miniaturize the microstrip antenna by providing a short-circuiting member installed at the apex of a square radiating conductor so as to short- circuit a ground conductor and the rectangular radiating conductor and plural slits on the square radiating conductor vertically to the diagonal of the square radiating conductor including the apex.

CONSTITUTION: A square radiating conductor 13 is arranged on a dielectric layer, namely, on a substrate 11. A short-circuit conductor part 14 is the short-circuiting member provided at an apex P so as to short-circuit a ground conductor 12 and the square radiating conductor 13. Plural slits S are alternately mounted from the different sides of the square radiating conductor 13 and form a conductor peel part as a slit part so that the square radiating conductor 13 can be strip line shaped, for example. Therefore, the square radiating conductor 13 is constituted so as not to be disconnected by these slits S up to the position of the apex P and the position of the diagonal. Further, the resonance frequency of the micro-strip antenna is changed corresponding to the number of slits S, the length of slits and the width of slits or the like.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-85530

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 1 Q 13/08		8940-5 J		
H 0 4 B 1/38		7170-5 K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-255966

(22)出願日 平成4年(1992)8月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 金山 佳貴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

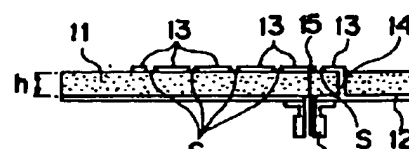
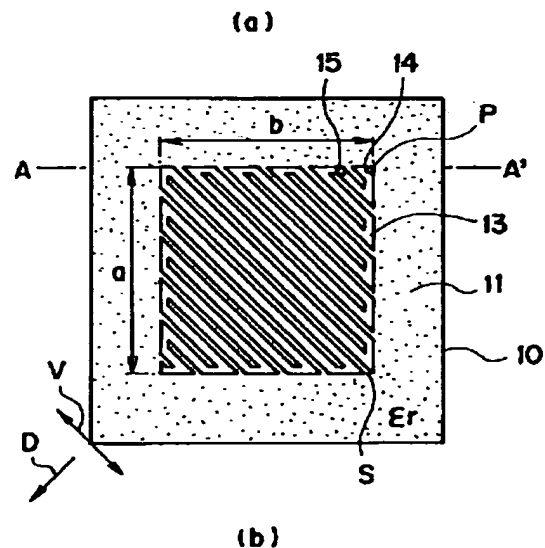
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 マイクロストリップアンテナ及び携帯無線機

(57)【要約】

【構成】 接地導体12と方形放射導体13とを短絡する上記方形放射導体13の頂点Pに設けられた短絡導体部14と、上記方形放射導体13上に上記頂点Pを含む上記方形放射導体13の対角線Dに対して垂直なV方向に複数のスリットSを設けて構成している。

【効果】 アンテナの帯域幅を何等損なうことなく、同一共振周波数で作動させる通常のマイクロストリップアンテナとの面積を比較してアンテナの大きさを1/10以下に小型化してユーザの要望に応えることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体層を介して接地導体に対向する方形放射導体を備えたマイクロストリップアンテナにおいて、

上記接地導体と上記方形放射導体とを短絡する上記方形放射導体の頂点に設けられた短絡部材と、

上記方形放射導体上に上記頂点を含む上記方形放射導体の対角線に対して垂直な方向に複数のスリットとを設けたことを特徴とするマイクロストリップアンテナ。

【請求項2】 上記スリットは、上記方形放射導体の異なる辺から互い違いに装荷されてなることを特徴とする請求項1記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項3】 上記誘電体層は、空気であることを特徴とする請求項1記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項4】 上記マイクロストリップアンテナを有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロストリップアンテナ及び携帯無線機に関し、特に、小型化が要求される携帯無線機に用いて好適なマイクロストリップアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来からマイクロストリップアンテナの小型化が望まれて様々な研究が進められてきている。この小型化の一手法としては、放射導体中央のゼロ電位面を接地導体と短絡する短絡面を有する片側短絡型マイクロストリップアンテナや上記短絡面の幅を狭くした板状の逆Fアンテナ等が知られている。

【0003】実際に、ビームチルトさせるマイクロストリップアンテナの構成は、例えば図5に示す比誘電率 ϵ_r からなる基板の厚さ h の誘電体基板2の上に放射導体1を配し、この放射導体1と対向する面に接地導体3を配する構成にしている。この接地導体3側に給電コネクタ5を設けている。給電点4は放射導体1上の入力インピーダンスが、給電系の特性インピーダンスと等しくなる点に放射導体1上に設けている。この給電によってマイクロストリップアンテナはアンテナとして動作する。図5(a)は通常のマイクロストリップアンテナの平面図、(b)は破断線I-I'における断面図である。

【0004】また、上述したビームチルトさせる方形形マイクロストリップラインの構成と異なる片側短絡型マイクロストリップアンテナの構成は、図5(c)に示す通りである。図5(c)は片側短絡型マイクロストリップアンテナの平面図を示し、図5(d)は図5(c)の破断線J-J'における断面図である。これらの図が示すように片側短絡型マイクロストリップアンテナは、通常のマイクロストリップアンテナのゼロ電位面を接地導

2

一共振周波数で作動するドミナントモードで励振する通常の正方形マイクロストリップアンテナの面積 $a \times b$ に比べて片側短絡型マイクロストリップアンテナの面積 $a/2 \times b$ の比は、 $1/2$ と小さくなっている。

【0005】さらに、マイクロストリップアンテナの小型化を図ったアンテナとして図6に示す板状逆Fアンテナのマイクロストリップアンテナがある。このマイクロストリップアンテナは、図6に示した片側短絡型マイクロストリップアンテナの短絡導体6の幅 b に比べて幅を W_s と小さくしたアンテナである。図6(a)はこのタイプAのアンテナの平面図を示し、図6(b)はタイプBのアンテナの平面図を示している。図6(c)は、上記図6(a)及び図6(b)の両方において破断線K-K'及びL-L'に沿って切断した際の断面図を示している。

【0006】上記タイプAのマイクロストリップアンテナは、短絡導体6の中心と放射導体中心線K-K'との間隔を示すオフセット量 W_x をゼロに設定して短絡導体を放射導体端部の中央に設けている。また、上記タイプBのマイクロストリップアンテナは、破断線L-L'が示すオフセット量を $W_x = (b - W_s)/2$ と設定している。

【0007】ここで、片側短絡導体型マイクロストリップアンテナの短絡導体幅 b と幅 W_s が等しいときの共振周波数 f_0 として規格化した場合、図7に示すように短絡導体幅 W_s の減少に伴って共振周波数 f_r が減少する傾向を示している。このタイプの違いは、タイプAよりタイプBの設定で共振周波数が低下していることを示している。これは、タイプBのマイクロストリップアンテナの方がタイプAのマイクロストリップアンテナよりアンテナの小型化の点で有利なことを示している。

【0008】このように板状逆Fアンテナの場合、上記アンテナの短絡面幅によって周波数を制御することができ、制御可能な周波数の最低周波数に対して同一共振周波数で作動するドミナントモードで励振する通常の正方形マイクロストリップアンテナの面積に比べて面積比を $1/16$ 程度に小型化することができる。

【0009】上述したようにアンテナの小型化によって携帯無線機はその筐体中に逆Fアンテナを内蔵することができる。この内蔵により携帯無線機は操作中におけるアンテナ破損事故の防止するが、アンテナの利得がダイポールアンテナの利得に比して十分得られない。

【0010】この問題点を解決する方法として、特開平2-131001号の公報において、縦長の略々直方体の筐体に無線機部が収納された前記筐体の正面の上部に電話器が取り付けられ下部に送話器が取り付けられた携帯無線機において、前記筐体の背面上部又は側面上部に短絡辺を上にして取り付け付けた片側短絡方形形マイクロストリップアンテナを含めることにより、破損事故の防止

いる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近マイクロストリップアンテナは、より一層の小型化がユーザ側から高まってきている。これに対して従来のマイクロストリップアンテナでの小型化は、前述したように最も小型化が進んだ板状逆Fアンテナによるマイクロストリップアンテナでさえ、このマイクロストリップアンテナと通常の方形のマイクロストリップアンテナとの面積比を1/16程度にしかできない。

【0012】特に、上述したユーザの要求は、このマイクロストリップアンテナを搭載した例えば携帯無線機を小型化する上で必要な要素になっている。

【0013】そこで、本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、従来のマイクロストリップアンテナの大きさに比べてさらに小型化されたマイクロストリップアンテナにし、このマイクロストリップアンテナを用いて携帯無線機の小型化を図れるマイクロストリップアンテナ及び携帯無線機の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係るマイクロストリップアンテナは、誘電体層を介して接地導体に対向する方形放射導体を備えたマイクロストリップアンテナにおいて、上記接地導体と上記方形放射導体とを短絡する上記方形放射導体の頂点に設けられた短絡部材と、上記方形放射導体上に上記頂点を含む上記方形放射導体の対角線に対して垂直な方向に複数のスリットとを設けたことにより、上述の課題を解決する。

【0015】上記スリットは、上記方形放射導体の異なる辺から互い違いに装荷されている。また、上記誘電体層は空気としている。

【0016】携帯無線機は、上述した構成で、スリットや誘電体層を設定したマイクロストリップアンテナを用いることにより、上述の課題を解決する。

【0017】

【作用】本発明のマイクロストリップアンテナは、誘電体層を介して接地導体に対向する方形放射導体を備えたマイクロストリップアンテナにおいて、上記接地導体と上記方形放射導体とを短絡する上記方形放射導体の頂点に設けられた短絡部材と、上記方形放射導体上に上記頂点を含む上記方形放射導体の対角線に対して垂直な方向に複数のスリットとを設ける構成により、同一共振周波数で作動させる通常のマイクロストリップアンテナとの面積を比較してアンテナの大きさを1/100以下に小型化している。

【0018】また、携帯無線機も上記マイクロストリップアンテナを使用することにより、より一層の小型化が進められる。

【0019】

テナの一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0020】先ず、本発明のマイクロストリップアンテナの構成について、図1(a)に示す平面図と、この平面図の破断線A-A'に沿った破断面を図1(b)に示す。

【0021】図1に示すマイクロストリップアンテナ10は、誘電体層11を介して接地導体12に対向する方形放射導体13を備えたマイクロストリップアンテナにおいて、上記接地導体12と上記方形放射導体13とを短絡する上記方形放射導体13の頂点Pに設けられた短絡部材である短絡導体部14と、上記方形放射導体13上に上記頂点Pを含む上記方形放射導体13の対角線Dに対して垂直なV方向に複数のスリットSとを設けて構成している。

【0022】図1に示すマイクロストリップアンテナは、図1(b)から明かなように基板の厚さをhとする比誘電率 ϵ_r からなる誘電体層(すなわち、基板)11の上に方形放射導体13を配する。上記方形放射導体11の寸法は、ここで $b=a$ に設定されて、大きさ $a \times b$ で表される。このような放射導体は、例えば上記方形の形状の他に例えば円形も含む楕円形に形成してもよい。図1の場合、方形を採っている。

【0023】

【0024】上記複数のスリットSは、上記方形放射導体の異なる辺から互い違いに装荷されて、例えば方形放射導体13がストリップライン状になるように切れ込み部として導体剥離部17を形成している。従って、図1に示した方形放射導体13は、上記頂点Pの位置と対角線の位置までこのスリットSによって断線しないように構成している。

【0025】なお、上記スリットSの本数、スリットの長さ及びスリットの幅等によってマイクロストリップアンテナの共振周波数は変化する。

【0026】また、スリットSを形成する位置としては、短絡導体部14の近傍の領域で共振周波数の変化に対して効果的な傾向を示している。接地導体12側に設けた給電コネクタ16から給電される給電点15を設けている。この給電点15の位置は放射導体11上の入力インピーダンスが給電系の特性インピーダンスと等しくなる点に設定している。また、上記誘電体層は空気としている。

【0027】次に、より具体的な実施例として図2及び図3を参照しながらこのマイクロストリップアンテナの動作について説明する。

【0028】ここで、基板は、テフロンファイバ基板を用いる。この基板のファクタは、それぞれ比誘電率 $\epsilon_r = 2.6$ 、基板の厚さ $h = 1.6 \text{ mm}$ である。また、マイクロストリップアンテナの構造及び電気的特性のファ

定している。

【0029】これらの設定により発生する放射パターンは、共振周波数 $f_r = 818\text{MHz}$ での通常のマイクロストリップアンテナの放射パターンと同じものを放射できるこのとき、上記通常のマイクロストリップアンテナの放射導体寸法は、 $112.2\text{mm} \times 112.2\text{mm}$ である。

【0030】従って、通常のマイクロストリップアンテナに対する本発明のマイクロストリップアンテナとの放射導体の面積比は、約 $1/125$ の小型化を実現したことを示している。また、板状逆Fアンテナのマイクロストリップアンテナにスリットを装荷することにより、従来の板状逆Fアンテナのマイクロストリップアンテナの放射導体寸法 $28.6\text{mm} \times 28.6\text{mm}$ の面積に対する本発明のマイクロストリップアンテナの面積比は、約 $1/8$ になる。

【0031】図2に示すスミスチャートは、周波数 768MHz から 868MHz までの 100MHz の 100MHz 間を掃引したときの軌跡を示している。図2においてマーカ1は 817.490009MHz 、マーカ2は 819.5MHz を示している。この周波数間において実軸と交わる点等から、電圧定在波比(VSWR)が2以下の帯域幅は、 814.87MHz から 823.82MHz になっていることが示された。この帯域幅は、マーカ2の周波数 819.5MHz に対して 1.1% に相当している。これは、従来の板状逆Fアンテナのマイクロストリップアンテナと同等の値を示している。また、図3に示したこのマイクロストリップアンテナは、相対レベルでマーカ1のレベルが -13.633dB 及びマーカ2のレベルが -15.519dB になっていることを示している。このマイクロストリップアンテナのインピーダンス Z は、計算すると、 $Z = 65.758 - j11.422\Omega$ となることが判る。

【0032】このように本発明のマイクロストリップアンテナは、スリットを装荷しても帯域幅を損なうことなく、通常のマイクロストリップアンテナの共振周波数を行わせる面積に対して面積を $1/100$ 程度に、従来の逆Fアンテナに比べて約 $1/8$ に小型化することができる。

【0033】本発明のマイクロストリップアンテナを搭載した携帯無線機について図4を参照しながら説明する。ここで、共通する部分に同じ参照番号を付して説明を省略する。

【0034】携帯無線機は、無線機部を収納する筐体20を縦長の略々直方体の形状をしている。この筐体の面の上部側に受話器21が取り付けられている。また、下部側に送話器22が取り付けられている。ここで、この受話器21及び送話器22が取り付けられている筐体の面を正面23とする。この筐体20の正面23と対向す

の凹部24Aの底面に相当する面24Bと平行にマイクロストリップアンテナ10を配設している。

【0035】このマイクロストリップアンテナ10は方形放射導体13上の頂点Pの側に接続導体板25を設けている。この接続導体板25と頂点P側の短絡導体部14、によって、マイクロストリップアンテナ10は、筐体20と接続して短絡されている。また、マイクロストリップアンテナ10は、給電点15によって給電されている。ここで、アンテナ保護カバーは、図示を省略している。

【0036】このように携帯無線機は、マイクロストリップアンテナ10を実装している。この実装によって、携帯無線機は、従来の携帯無線機に比べて一層小型、軽量化を図ることができる。この小型、軽量化による帯域幅を損なうことなく使用することができる。

【0037】

【発明の効果】以上の説明からも明かなように、本発明のマイクロストリップアンテナによれば、誘電体層を介して接地導体に対向する方形放射導体を備えたマイクロストリップアンテナにおいて、上記接地導体と上記方形放射導体とを短絡する上記方形放射導体の頂点に設けられた短絡部材と、上記方形放射導体上に上記頂点を含む上記方形放射導体の対角線に対して垂直な方向に複数のスリットとを設けたことにより、同一共振周波数で動作させる通常のマイクロストリップアンテナとの面積を比較してアンテナの大きさを $1/100$ 以下に小型化してユーザの要望に応えることができる。このアンテナの帯域幅は何等損なわれない。

【0038】携帯無線機にマイクロストリップアンテナを実装することにより、上記携帯無線機も小型、軽量化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るマイクロストリップアンテナにおける概略図を示し、(a)は平面図、(b)は破断線A-A'に沿った断面図を示している。

【図2】図1に示したマイクロストリップアンテナを用いた際のアンテナの特性を示すスミスチャートである。

【図3】図1に示したマイクロストリップアンテナを用いた際の周波数に対する信号の相対レベルを示した図である。

【図4】板状逆Fアンテナのマイクロストリップアンテナを携帯無線機に実装した際の外観斜視図である。

【図5】(a)は通常のマイクロストリップアンテナの平面図、(b)は破断線に沿った断面図、(c)は片側短絡型マイクロストリップアンテナの平面図、(d)は破断線に沿った断面図である。

【図6】従来の板状逆Fアンテナにおけるマイクロストリップアンテナを示し、(a)はタイプA、(b)はタイプBのマイクロストリップアンテナの平面図を示し、

7

—L'—に沿った断面図を示している。

【図7】図6に示したタイプA及びタイプBの短絡導体幅に対する共振周波数の関係を示したグラフである。

【符号の説明】

10 マイクロストリップアンテナ

11 誘電体 (層)

8

12 接地導体

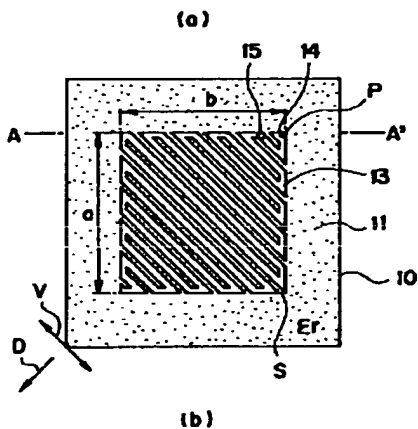
13 方形放射導体

14 短絡導体部

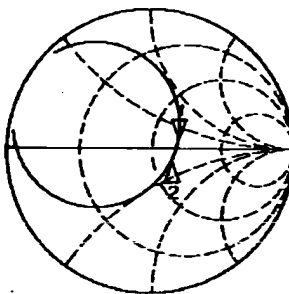
15 給電点

16 給電コネクタ

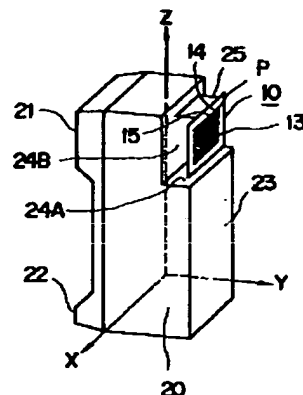
【図1】



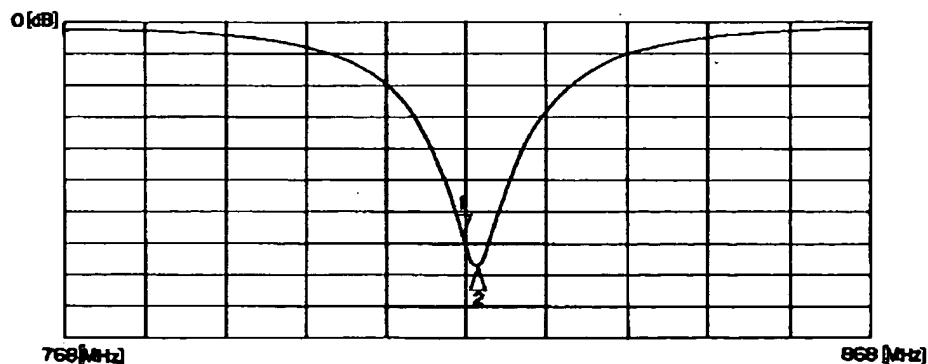
【図2】



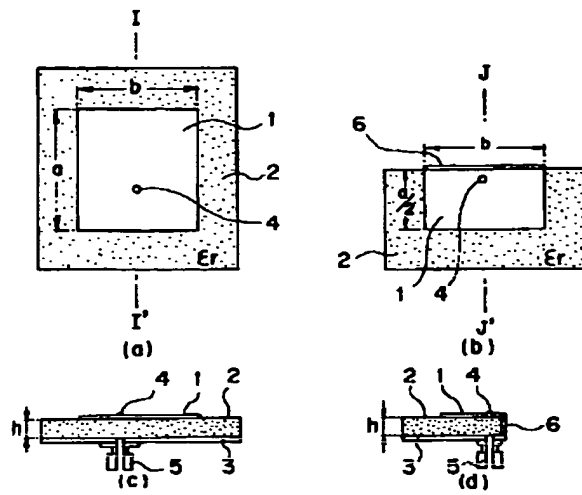
【図4】



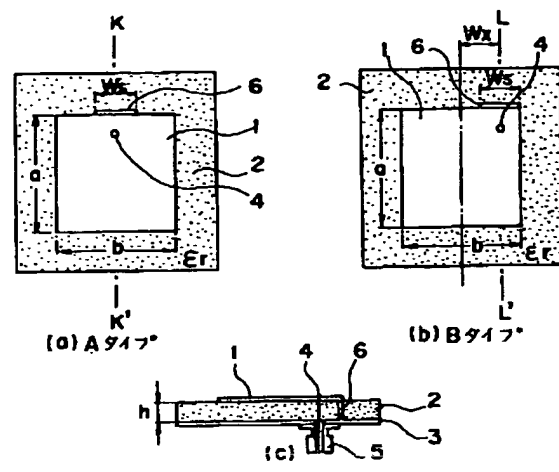
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

